INSTITUT DE RECHERCHES HYDROLOGIQUES
SOCIETE A RESPONSABILITE LIMITEE AU CAPITAL DE 300 000F
54000 NANCY - 10, rue Ernest BICHAT - Tél. (28) 53.26.55
R.C. NANCY 56 B 9 - C.C.P. 1410-65 G

Agence de l'eau Rhin-Meuse
n° 3191-6
BIBLIOTHÈQUE N° 3191

Agence Financière de Bassin RHIN-MEUSE.

ETUDE SYSTEMATIQUE, sur un MATERIEL d'ESSAI adapté, des CONDITIONS OPTIMALES d'EXPLOITATION de DIFFERENTS TYPES de MACHINES CENTRIFUGES, en vue de la DESHYDRATATION des BOUES INDUSTRIELLES et URBAINES.

BILAN TECHNICO-ECONOMIQUE.

SIXIEME COMPTE-RENDU d'ACTIVITE.

R.H. 75-70. Décembre 1975.

LABORATOIRES DE L'ASSOCIATION FRANÇAISE POUR L'ÉTUDE DES EAUX - 23, RUE DE MADRID - 75008 PARIS

= AVANT-PROPOS =

Ce sixième Rapport d'activité rend compte des prestations assurées par l'Institut de Recherches Hydrologiques de NANCY, dans le cadre du Contrat Inter-Agences faisant l'objet du Marché de gré à gré notifié le 21 octobre 1974, relatif à :

> "L'étude systématique, sur un matériel d'essai approprié, des conditions optimales d'exploitation de différents types de machines centrifuges, en vue de la déshydratation des boues industrielles et urbaines."

Les travaux réalisés et relatés dans ce compte-rendu d'activité concernent les essais de centrifugation, effectués à l'échelle industrielle, sur les

Boues primaires des Tanneries Réunies du PUY.

Les essais ont été exécutés avec les quatre machines centrifuges suivantes :

- Décanteur D 43 E GUINARD,
  firme française,
  48 rue Rouget-de-l'Isle, 92800 PUTEAUX,
  Usine de CHATEAUROUX (Indre).

- Décanteur P 3000 SHARPLES,
  filiale française de la société américaine,
  94 rue d'Estienne d'Orves - 92502 RUEIL-MALMAISON.

- Décanteur HUMBOLDT-WEDAG type S 1-1,
  société allemande,
  Wiersbergstrasse 5000 - KÖLN-KALK 91,
  représentée en France par MAGIRUS-DEUTZ FRANCE S.A.,
  171 Avenue Charles de Gaulle - 92200 NEUILLY-sur-SEINE.

- Décanteur KRÜGER K 75 L,
  société danoise,
  106 Rymarksvej - DK 2100 COPENHAGUE.

N.B.- Les principales particularités constructives des machines utilisées ont été fournies dans le premier Rapport d'activité RH 75-11.

= CHAPITRE III =

CONCLUSION GENERALE - INTERPRETATION des RESULTATS des ESSAIS INDUSTRIELS de CENTRIFUGATION.

Analyse comparative des performances de centrifugation obtenues sur les Boues primaires des Tanneries Réunies du PUY sur les quatre Décanteurs : GUINARD D 43 E, KRÜGER K 75 L, SHARPLES P 3000, et HUMBOLDT-WEDAG S 1-1.

I. CONDITIONS OPTIMALES d'EXPLOITATION des quatre Décanteurs testés.

I.1. Adaptation des paramètres "Machine".

Après un conditionnement préalable approprié de la boue, les performances les plus satisfaisantes (rendement de capture des insolubles supérieur à 98 %, siccité du sédiment le rendant "pelletable") ont été atteintes pour :

- l'application d'un champ centrifuge relativement élevé, se situant entre 1500 et 1900 g pour les trois machines GUINARD, KRÜGER et SHARPLES. Avec le décanteur HUMBOLDT-WEDAG, nous n'avons pu opérer à un taux d'accélération supérieur à 800 g, les techniciens de la firme allemande jugeant inutile l'application d'un champ plus élevé, avis que nous ne partageons absolument pas ;

- le réglage de la vitesse relative de la vis d'extraction à des valeurs des plus réduites n'excédant pas 15 tours/minute,

- et le maintien du volume de l'anneau liquide à des valeurs moyennes, de façon à obtenir une siccité satisfaisante pour le sédiment d'extraction, tout en assurant une bonne clarification.

I.2. Adaptation des paramètres "opérationnels" de process.

I.2.1. Conditionnement de la boue :

Pour rompre la forte stabilité colloïdale de cette boue de tannerie, très hydrophile, le choix d'un système de conditionnement approprié est indispensable.

Nous avons testé un large éventail d'adjuvants polymériques à caractère anionique, non ionique, et cationique.

Nous avons noté que pour cette boue, la floculation pouvait être engendrée aussi bien par des polyélectrolytes anioniques que faiblement cationiques, ce qui a priori est assez paradoxal.

Les produits commerciaux les plus efficaces que nous avons utilisés lors des essais industriels se sont avérés être :

- les polyélectrolytes anioniques :
  - . Magnafloc R 156 (Allied Colloid)
  - . Seppifloc AN 10 (Société SEPPIC)
- le polyélectrolyte de faible cationicité :
  - . Zetag 92 (Allied Colloid).

Il convient de noter que lors des essais effectués avec la machine KRÜGER, les meilleurs résultats ont été obtenus en procédant à un conditionnement mixte de la boue, les produits anionique et cationique étant utilisés dans des proportions équivalentes.

En ce qui concerne les dosages à appliquer (cf. les tableaux de récapitulation des résultats des essais aux paragraphes II et III, chapitre II), ils s'avèrent nettement moins élevés, pour les décanteurs KRÜGER et GUINARD, que pour les deux autres machines.

I.2.2. Capacités de centrifugation optimales admissibles :

Elles sont très différentes d'une machine à l'autre.

A titre indicatif, pour un conditionnement de la boue par 3,5 à 4 kg de floculant par tonne de MS, assurant des rendements de capture des insolubles supérieurs à 98 %, les débits d'alimentation sont respectivement de :

450 - 570 kg MS/h pour la machine KRÜGER K 75 L (Ø = 375 mm)
300 - 342 kg " " " GUINARD D 43 E (Ø = 430 mm)
de l'ordre de 200 kg MS/h " HUMBOLDT-WEDAG S 1-1 (Ø = 350 mm)
180 kg MS/h pour la machine SHARPLES P 3000 (Ø = 356 mm)

II. COMPARAISON des PERFORMANCES OPTIMALES de CENTRIFUGATION obtenues avec les quatre décanteurs testés.

Nous vous prions de vous reporter aux différents tableaux de récapitulation des résultats des essais industriels de centrifugation, paragraphe III, chapitre II.

Nous nous contenterons de consigner, dans le tableau ci-dessous, les performances pouvant être obtemues pour un conditionnement n'excédant pas 3,5 kg/t de MS de la boue, c'est-à-dire revenant à environ 50-60 F/tonne :

Type de machine utilisé	Débit d'alimentation Q (kg MS/h)	Performances de centrifugation	Conditionnement nécessaire, kg/t MS boue
GUINARD D 43 E (Ø = 430 mm)	285	R 98 % Si = 19 % MS.	3,5
KRÜGER K 75 L (Ø = 375 mm)	450	R 98 % Si = 21-22% MS	3,6
SHARPLES P 3000 (Ø 356 mm) (SHARPLES P 3400) (*)	140 (230)	R 98 % Si = 16 % MS	3,5
HUMBOLDT-WEDAG S 1-1 (Ø = 350 mm)	120 - 200	R 98 % Si = 19 % MS	2,6 - 4

N.B.- (*) Extrapolation des performances de la machine SHARPLES P 3000 au modèle P 3400, dont le rotor, de même diamètre, a une surface de clarification supérieure.

L'analyse des résultats du tableau ci-dessus met en relief les très bonnes performances obtenues avec le Décanteur KRÜGER K 75 L, qui restitue le sédiment le plus sec (Si = 22 % MS) pour des capacités de centrifugation supérieures à celles admissibles par les autres machines.

La machine GUINARD D 43 E (Ø = 430 mm), pour des capacités industrielles de centrifugation encore satisfaisantes (Q = 285 kg MS/h), produit un extrait sec "pelletable", de siccité de l'ordre de 19 % MS.

Il en est de même pour le Décanteur HUMBOLDT-WEDAG S 1-1, qui ne peut cependant admettre les mêmes débits.

L'inconvénient majeur du Décanteur SHARPLES P 3000 est relatif à la production d'un sédiment d'extraction d'humidité relativement élevée (Si = 16 % MS seulement).

On doit considérer que pour la déshydratation de cette boue de tannerie, très colloïdale, la configuration du rotor de la machine SHARPLES utilisée (angle de conicité = 10°, L/D # 2)n'est absolument pas adaptée.

La classification, par ordre d'efficacité décroissante de ces machines testées, nous paraît être la suivante :

- KRÜGER K 75 L,
- GUINARD D 43 E,
- HUMBOLDT-WEDAG S 1-1,
- SHARPLES P 3000.

Il n'est évidemment tenu compte ici que de considérations purement techniques.

Le Directeur Technique :

J.C. BOEGLIN.